

## 불확도 추정에 의한 밭토양 아산화질소 배출 저감 효과 분석

주옥정<sup>1</sup>, 강남구<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>경기도농업기술원 환경농업연구과, <sup>2</sup>과학기술연합대학원대학교 측정과학전공, <sup>3</sup>한국표준과학연구원 가스분석표준센터

## An Uncertainty-based Approach to Distinguish Mitigation of Nitrous Oxide Emissions in Upland Soil

Okjung Ju<sup>1</sup> and Namgoo Kang<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Environmental Agriculture Research Division, Research and Development Bureau, Gyeonggi-do Agricultural Research and Extension Services,

<sup>2</sup>Science of Measurement Major, University of Science and Technology,

<sup>3</sup>Center for Gas Analysis, Division of Chemical and Medical Metrology, Korea Research Institute of Standards and Sciences

농업부문에 배출되는 온실가스는 에너지, 산업공정 분야와 달리 자연생태계와 인위적인 영농활동의 상호작용으로 연결된 복잡한 시스템으로 온실가스 배출량의 정확한 산정 및 저감기술 개발이 어려운 분야이다. 영농활동으로 발생하는 온실가스는 질소 비료, 유기물 시용 등의 질소와 탄소 공급원만으로 결정되는 것이 아니라 기온, 강수량, 일사량 등의 여러 기상요소에 따른 작물의 생육상황, 토양 내에서 미생물 활동 등이 유기적으로 연결되어 온실가스 배출량에 영향을 준다. 그렇기 때문에 영농활동에서 발생하는 온실가스 배출량은 토양환경, 기상환경, 작물생장 등 모든 생태계 변화에 따라 변화하는 변동성(분산, 표준편차)의 크기가 매우 크므로 배출량 및 흡수량에 대한 신뢰성 확보가 필요하다. 불확도(uncertainty)는 배출량 및 흡수량에 대한 신뢰성을 통계적 방법으로 계량화 한 것으로 국가 온실가스 인벤토리 작성 시 신뢰성 확보를 위해 필수적으로 보고해야 한다(김경미, 2011; 배연정 외, 2013). 국제표준화기구(ISO)에서는 불확도를 참값이 존재하는 범위 혹은 측정량을 합리적으로 추정된 값의 분산 특성으로 표현한다. 2006 IPCC 지침에서는 불확도를 가능한 값들의 범위와 가능성을 특징짓는 확률밀도함수(PDF, Probability Density Function)로서 기술될 수 있다고 하였다. 하지만 IPCC가 불확도에 대해 모호한 정의를 내리고 있는 것은 아직까지 많은 부문에서 계량화하기 어려운 배출계수가 존재하기 때문인 것으로 판단된다(배연정 외, 2013). 또한 농업분야에서 불확도 평가 및 불확도 발생 요인 규명에 대해서는 연구가 상당히 부족한 실정이다(김지영 외, 2011). 본 연구에서는 농경지 온실가스 배출량 저감효과를 각 처리군별 평균의 표준불확도와 포함인자로 결정되는 확장불확도(대칭 분포인 경우 신뢰구간의 절반의 크기)에 기초한 판정방법을 제시하였다. 이 방법을 토대로 요소분해요소 억제제 NBPT 함유 원예용 비료 시용에 따른 밭토양 아산화질소 발생 감축 효과 판정에 적용하여 비교 고찰하였다.

\* Correspondence to : nkang@kriss.re.kr

## 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호: PJ012489032019)의 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 인용문헌

- 김경미, 2011: 국가 온실가스 배출통계 활동자료 불확도 산정방안 연구, 통계개발원 보고서.
- 김지영, 김영준, 류지혁, 이지호, 김민지, 강대원, 임건재, 홍무기, 신영재, 김원일, 2011: 불확도 추정을 통한 토마토 페이스트에서 카드뮴 및 납 분석의 오차 발생 요인 규명. *한국환경농학회* 30(2), 179-188.
- 배연정, 배승중, 서일환, 서교, 이정재, 김건엽, 2013: 농업분야 온실가스 배출량 산정의 불확도 추정 및 평가. *농촌계획* 19(4), 125-135.